

ANÁLISE DOS ITENS COM LINGUAGEM GRÁFICA PRESENTES NO ENEM DE 2009 A 2016

Emmanuela Gracina Florian Marques, Elaine Pavini Cintra
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia São Paulo – São Paulo

RESUMO: Os gráficos permitem a apresentação de informações em uma linguagem não textual que, quando associadas a outras informações ou conceitos, podem mobilizar conhecimentos variados. Em vista disso, neste trabalho foram analisadas as características dos gráficos presentes nos itens do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) com o intuito de caracterizar o perfil do exame com relação a utilização dessa forma de comunicação. Os resultados do estudo indicam que as áreas de Matemática e Ciências da Natureza respondem pela maioria dos itens com gráficos. Considerando que elas exigem um nível de proficiência maior do respondente, a habilidade em interpretar gráficos pode ser um diferencial na formação do discente, influenciando diretamente no seu desempenho.

PALAVRAS CHAVE: Representações Gráficas, ENEM, Avaliação em Larga Escala.

OBJETIVOS: Considerando que documentos como as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN+ (Brasil, 2006) e a Matriz de Referência do ENEM (Brasil, 2009) preconizam o desenvolvimento e avaliação, respectivamente, de competências relacionadas ao domínio da representação e da comunicação, este trabalho tem como proposta analisar os itens contendo informações gráficas (cartesianas) presentes nas provas aplicadas do ENEM de 2009 a 2016.

MARCO TEÓRICO

Exame Nacional do Ensino Médio

No Brasil, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é realizado anualmente e permite o ingresso ao ensino superior. Os testes são elaborados tendo como base uma Matriz de Referência pautada em eixos cognitivos que propõem avaliar: o domínio das linguagens (norma culta, matemática, artística e científica), a capacidade de solucionar situações-problema, a construção de argumentação usando recursos apresentados sob diferentes formas (textual, visual e visual-gráfica) e elaboração de propostas. (Brasil, 2009).

O exame é dividido em quatro grandes áreas do conhecimento e suas tecnologias: Ciências Humanas, Ciências da Natureza, Linguagens e Códigos e Matemática. Cada uma delas é explorada em 30 habilidades e uma lista de conteúdos, denominados objetos de conhecimento (Brasil, 2009). Dentre a extensa gama de habilidades apresentadas na Matriz de Referência, algumas como identificar, reconhecer e analisar informações obtidas a partir da leitura de gráficos e tabelas, realizar previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação são recorrentes em todas as áreas do conhecimento.

Alfabetização gráfica

Segundo Curcio (1989) as representações gráficas (tabelas, gráficos e diagramas) surgem em diversos contextos do dia a dia (não exclusivamente escolares) e são usados, frequentemente, para comunicar dados estatísticos. Assim, a alfabetização gráfica (*graphicacy*) é um conhecimento essencial na formação dos alunos, pois permite que eles se apropriem de forma autônoma destas informações em lugar de se deixar levar pela aparente simplicidade da imagem (Postigo e Pozo, 1999). Ainda, segundo Márquez, Izquierdo e Espinet (2003) e Lemke (2005) as habilidades relacionadas à leitura e interpretação da linguagem gráfica são essenciais para a tomada de decisões e desenvolvimento na sociedade contemporânea. Esse conhecimento pode proporcionar a compreensão das representações figurativas, indo além dos dados explícitos, dando aos discentes subsídios que podem facilitar e auxiliar na compreensão de conceitos e relações que compõem uma representação gráfica, permitindo buscar tendências e padrões nos dados.

Postigo e Pozo (2000) definem um gráfico como uma representação que expõe a relação numérica existente entre duas ou mais variáveis através de distintos elementos espaciais como barra, linhas, etc. Sua interpretação pressupõe que o leitor compreenda as estruturas gráfica (formato e tipo de representação – barra, linha, coluna, etc) e numérica (relação entre as variáveis – nominal, ordinal, intervalo), além do conteúdo ou o fenômeno representado graficamente. Outro aspecto relevante é o processamento da informação, que pressupõe a leitura e a interpretação de informações que podem estar presentes em três níveis: a) *informação explícita*: a interpretação requer a leitura superficial e tem como objetivo principal a identificação dos elementos presentes no gráfico (nome, tipo e valores das variáveis); b) *informação implícita*: a interpretação pressupõe identificar padrões e tendências existentes entre as variáveis presentes no gráfico; c) *informação conceitual*: a interpretação está centrada no estabelecimento de relações conceituais a partir de uma análise global, permitindo que o leitor possa realizar interpretações, explicações e projeções para o fenômeno apresentado.

METODOLOGIA

A abordagem qualitativa foi o recurso investigativo usado neste estudo (Sá-Silva; Almeida, Guindani, 2009). A análise documental foi a metodologia utilizada para avaliar os testes do ENEM aplicados nos anos de 2009 a 2016 (Brasil, 2016). No estudo foi avaliada a ocorrência dos itens com gráficos nas diferentes áreas do conhecimento e a pertinência da informação gráfica para a resolução do item, ou seja, avaliou-se se as informações gráficas do item eram indispensáveis para a resolução do mesmo.

Considerando que a interpretação de um gráfico vai além da habilidade de decodificar sua sintaxe, a classificação das representações gráficas teve como base o referencial Pozo e Postigo (2000). Foram identificadas variáveis relevantes para a descrição dos gráficos: (a) estrutura gráfica: linhas, barras, setores; (b) estrutura numérica: nominal ou ordinal; (c) nível de processamento exigido na interpretação da informação que pode ser explícita, implícita e conceitual.

RESULTADOS

Ocorrência da linguagem gráfica nos itens avaliados

Ao todo foram analisados 1260 itens e em 88 deles se constatou a ocorrência de informações gráficas. Em cada um dos anos estudados, em média, 7% dos itens demandaram habilidades na leitura e inter-

pretação de gráficos. Na figura 1 é apresentada a distribuição desses itens nas áreas do conhecimento. Matemática e suas Tecnologias é a área que possui maior representatividade, respondendo por 67% dos itens com gráficos. Esse resultado encontra consonância com as diretrizes das Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2006) que recomendam, para a área de Matemática, a aquisição de conhecimentos com ênfase na construção de gráficos associados ao estudo da estatística, de funções trigonométricas e polinomiais e da geometria.

Ciências da Natureza e suas Tecnologias apresentaram ocorrências variadas nos anos avaliados (de 29% a 9%) e, em média, 22% dos itens dessa área utilizaram informação gráfica. Na área de Ciências Humanas a ocorrência variou de 18% a 9% (exceto os anos de 2014 e 2015 nos quais essa área não apresentou itens com gráficos). A área de Linguagens e Códigos só apresentou itens dessa natureza em dois dos anos estudados (2010 e 2013).

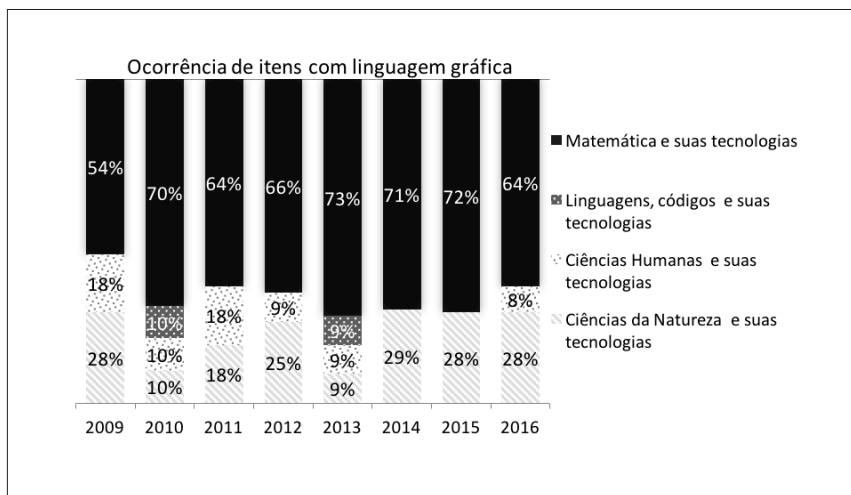


Fig. 1. Ocorrência dos itens apresentando gráficos com relações numéricas nas diferentes áreas do conhecimento, nos exames do ENEM aplicados no período de 2009 a 2016

A Matriz de Referência do ENEM (Brasil, 2009) considera o domínio e o uso da norma culta da Língua Portuguesa e das diferentes linguagens como um dos cinco eixos cognitivos a serem avaliados no exame. A avaliação do domínio da linguagem gráfica pode ser concretizada nas habilidades relacionadas à interpretação de informações, de natureza científica e social, obtidas a partir da leitura de gráficos que estão presentes em todas as quatro áreas do conhecimento, mas, principalmente, em Ciências da Natureza e Matemática. Considerando que as provas do ENEM devem ser elaboradas de acordo com as orientações dessa Matriz de Referência, as tendências observadas na ocorrência de itens com informações gráficas, nos anos de 2009 a 2016, encontram consonância com esse documento.

No que diz respeito às informações gerais dos gráficos analisados (legenda, escalas, título dos eixos e do gráfico) a grande maioria apresentou as informações necessárias para a resolução do item. Em cerca de 10% dos itens com gráficos foram identificados problemas como: gráficos sem título, eixos sem rótulos, gráficos desproporcionais e legendas insuficientes.

Na maioria dos itens, a informação gráfica foi apresentada no texto base, entretanto foram identificados itens nos quais os gráficos fizeram parte das alternativas (exceto no ano de 2009). Itens com esse tipo de estrutura requerem que o respondente inclua na resolução da situação-problema a previsão do comportamento esperado em um gráfico numérico.

Análise das estruturas e do nível de processamento nos gráficos

Na Figura 2 é apresentado um resumo das tendências observadas para os critérios de análise (Postigo e Pozo, 2000) utilizados neste trabalho.

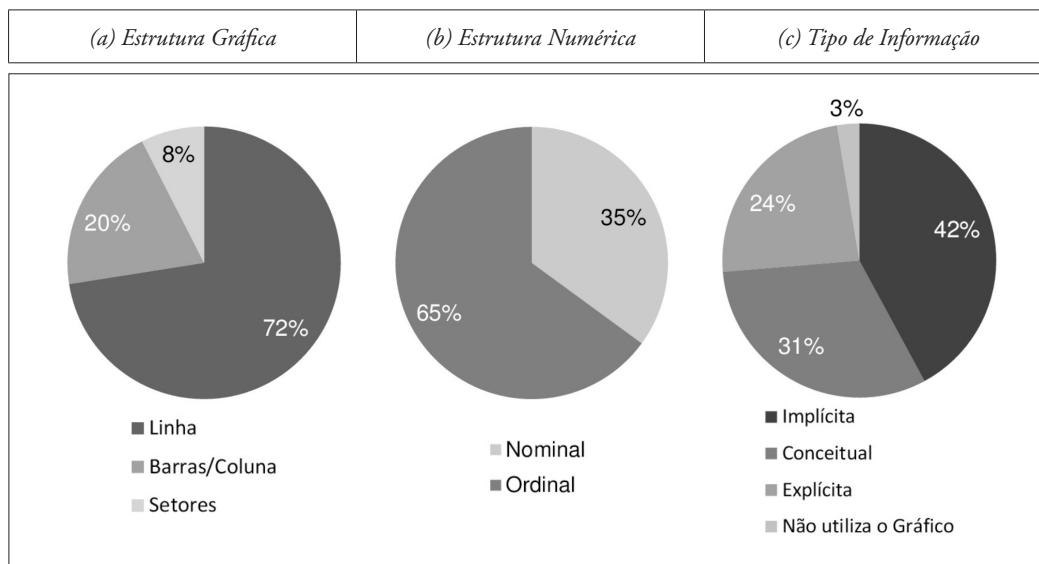


Fig. 2. Ocorrências observadas nos gráficos presentes nos itens das provas aplicadas no período de 2009 a 2016 no ENEM. São apresentados os resultados relacionados ao: (a) tipo de estrutura gráfica; (b) tipo de estrutura numérica e em (c) tipo de informação: explícita, implícita e conceitual

A análise dos resultados acerca da estrutura dos gráfico, Figura 2(a), permite verificar a predominância das relações de representação com formato de linhas (72%), seguido por representações usando barras/colunas (20%) e setores (8%). Estudos realizados por Wainer (1980) mostraram que há maior dificuldade em obter informações elementares em gráficos de linhas do que em tabelas, gráficos de barras ou de setores. Postigo e Pozo (2000) afirmam que os gráficos de linhas são as estruturas que exigem maior nível de processamento de leitura, uma vez que não trazem a informação de maneira explícita. Esse resultado pode indicar uma de maior dificuldade na resolução de itens nos quais esse tipo de representação gráfica é utilizada.

O estudo da estrutura numérica, Figura 2(b), mostrou uma predominância de variáveis ordinais (65%) nos gráficos presentes nos itens que compõem o exame. De acordo com a literatura (Postigo e Pozo, 2000; Carswell, Emery e Lonon, 1993), gráficos que possuem essa característica exigem um maior nível de processamento de leitura, uma vez que implicam em fazer comparações entre os dados, analisando tendências nas informações apresentadas. Já os gráficos com variáveis nominais (cerca de 35% neste estudo), pelo seu caráter discreto, tendem a mostrar a informação de maneira mais isolada e de mais fácil identificação.

A leitura de dados para a resolução de problemas a partir de um gráfico pode ser feita considerando diferentes níveis de processamento das informações (Postigo e Pozo, 2000). Em 24% dos gráficos avaliados constatou-se que a obtenção de informações explícitas, ou seja, a partir de uma leitura superficial com a identificação direta de elementos constituintes do gráfico (valores de variáveis, por exemplo) era suficiente para que o respondente solucionasse a situação-problema presente no item. Em 42% dos gráficos analisados foi necessário a obtenção de informações implícitas, que pressupõe uma interpreta-

ção que vai além da leitura direta da informação, impondo a necessidade de relacionar as variáveis para a resolução do item. Finalmente, em 31% dos itens avaliados a resolução demandou o processamento de informações conceituais, ou seja, o respondente deveria extrair dados do gráfico e recorrer a conhecimentos associados ao conteúdo para realizar interpretações, explicações e previsões.

CONCLUSÕES

Os resultados preliminares apresentados sinalizam uma consonância entre as demandas dos documentos oficiais (Orientações Curriculares para o Ensino Médio e Matriz de Referência) relacionadas aos conhecimentos envolvendo gráficos e os testes do ENEM aplicados no período de 2009 a 2016.

O estudo mostrou que a maioria dos itens envolvendo linguagem gráfica ficou concentrada nas áreas de Matemática e Ciências da Natureza (cerca de 90% dos 88 itens estudados). A literatura aponta que alunos, com formação diferenciada em Ciências da Natureza, possuem maior habilidade na interpretação de informações gráficas e estratégias diferenciadas para a quantificação destas informações (Postigo e Pozo, 2000). Lima Júnior (2015) que realizou uma análise empírica dos efeitos da origem social sobre o resultado nas provas de Ciências da Natureza e Matemática do ENEM, no período de 2006-2012, afirma que as provas dessas áreas tendem a contribuir mais que as outras para o fracasso de alunos provenientes da classe popular. A associação destas informações pode sinalizar que, além do conhecimento conceitual associados à essas áreas, a ausência de habilidades relacionadas à leitura e interpretação de informações gráficas poderia contribuir para esse cenário.

O estudo da estrutura dos gráficos presentes nas provas apontou que 72% deles são gráficos de linhas, 65% possuem estrutura numérica ordinal. Para a resolução do problema proposto no item, em 42% dos casos, o respondente fez uso de uma informação implícita e em 31% necessitou de uma informação conceitual. A associação destas características requer um nível de proficiência maior do respondente para a resolução do item.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL, MEC - SECRETARIA DA EDUCAÇÃO BÁSICA. (2009) Orientações Curriculares para o Ensino Médio, Brasília, v.2, 135p.
- INEP. (2009) Matriz de Referência para o ENEM. Brasília.
- (2016) Provas e Gabaritos. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/enem/edicoesanteriores/provas-e-gabaritos>>.
- CARSWELL, C. M., EMERY, C. e LONON, A.M. (1993). Stimulus complexity and information integration in the spontaneous interpretation of line graphs. *Applied Cognitive Psychology*, 7, 341-357.
- CURCIO, F. R. (1989). *Developing graph comprehension: elementary and middle school Activities*. Reston, VA: NCTM. National Council of Teachers. p85.
- LIMA JÚNIOR, P. (2015). Crítica sociológica do Exame Nacional do Ensino médio: uma análise bourdiana. *Anais: X Encontro Nacional de Ensino em Ciências*, Águas de Lindóia, (1-8).
- LEMKE, J. (2005). Multiplying meaning. En Martin, J. R.; Veal, R. (Eds.), *Reading science: Critical and functional perspectives on discourses of Science*, (87-114). London: Taylor & Francis e-Library.
- MÁRQUEZ, C.; IZQUIERDO, M.; ESPINET, M. (2003) Comunicación multimodal en la clase de ciencias: el ciclo del agua. *Enseñanza de Las Ciencias*, Barcelona, 21(3), 371-386.

- POSTIGO, Y., POZO, J. I. (1999) Hacia una nueva alfabetización: el aprendizaje de información gráfica. En J. I. Pozo e C. Monereo (Coords.). *El aprendizaje estratégico: enseñar a aprender desde el currículo* Madrid: Santillana/Aula XXI, 251-267.
- (2000) Cuando una gráfica vale más que 1.000 datos: la interpretación de gráficas por alumnos adolescentes. *Infancia y Aprendizaje*, [s.l.], 23 (90), 89-110.
- SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. (2009) Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*, 1,1-15.
- WAINER, H. (1980). A test of graphicacy in children. *Applied Psychological Measurement*, 4, 331-340.